

МОДЕЛЮВАННЯ І КОНСТРУЮВАННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ЗЕМЛЕРОБСЬКОЇ МЕХАНІКИ ЗА ДОПОМОГОЮ ЕОМ

Рихлівський П.А.

*Національний науковий центр «Інститут механізації
та електрифікації сільського господарства»
(смт Глеваха Васильківського району Київської області)*

Проблема. Постановка геометричної задачі землеробської механіки (ЗРМ) виникає за межами сучасної математики (М), зокрема нарисної геометрії (НГ), яка в своїх основах зараз користується поняттями, запозиченими із евклідової геометрії (ЕГ), що в умовах сьогодення вважається лише окремим випадком афінної геометрії (АГ), а та, в свою чергу, є окремим випадком проєктивної геометрії (ПГ), остання ж приймається в сучасній М такою, що складає модель «всієї геометрії».

Тому в категорії ЗРМ виконується тлумачення об'єктів теорії будови зображень у вигляді креслень технічних об'єктів і цим закладаються основи прикладної НГ, які конче потрібні для розроблення нової більш ефективної технології «агрегаційного» проектування виконавчих органів (ВО) ЗРМ.

Мета досліджень. Встановлення форми раціональних алгебраїчних функцій, що дозволять будувати концептуальні моделі (К-моделі) або метаописи наперед заданих умов типових фізико-математичних ситуацій і на цій основі отримувати форми ВО сучасного технічного рівня, що моделюються і конструюються за допомогою ЕОМ.

Результати досліджень. Створена концепція нової технології моделювання і конструювання форм ВО, коли об'єкт проектування представляється як агрегат з перетворення енергії, інформації та речовини із деякого початкового стану в заданий кінцевий результат – «продукт» потрібного виду і якості. До концепції входить апробація і машинне конструювання криволінійних поверхонь майбутньої «Української комп'ютерної технології (УКТ)» на основі оберненої моделі системи «всієї геометрії».

УКТ ґрунтується на основах теорії проєктивних раціональних поверхонь, яка представляє собою систему інваріантного геометричного моделювання і геометричного конструювання форм робочих поверхонь (РП) ВО як агрегатів ЗРМ. УКТ призначена для моделювання, розрахунку і підготовки керуючої інформації для відтворення на графобудувачах і верстатах з ЧПК криволінійних обводів агрегатів, які можуть бути отримані із теоретичних креслень, що побудовані згідно ДСТУ 2.102-2006 і визначають *геометричну форму (обводи) виробу і координати розміщення складових частин, або алгоритмів*, що використовують будь-які способи завдання матеріальних моделей.

В якості прикладу приведені результати проектування зубів фрезерного дроблотора, які мають РП у вигляді торсу дотичних з ребром звороту, а криволінійний леміш у вигляді поверхні переносу. Ці робочі поверхні конструюються в комп'ютерній технології за допомогою раціональних

алгебраїчних функцій. Робочий орган для викопування глибокосидячих столових коренеплодів коренезбиральної машини (рис. 1) працює таким чином: при русі робочого органа зубчасті ротори 2 і 3, напрям вектора колової швидкості яких у нижній частині збігається з напрямом руху копача одночасно з лемешем 1 заглиблюються у ґрунт на глибину залягання коренеплодів. Зубчасті ротори робочими поверхнями 4 зубів 5 і лемеша концентрують елементарні сили взаємодії в зоні коренеплодів в результаті чого відбувається розкриття ґрунту разом з виділенням скиби з коренеплодами, сепарація їх від ґрунту умовах деблокованого різання.

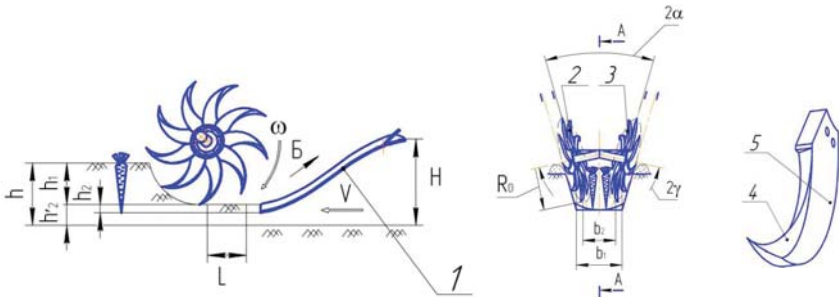


Рис. 1. Робочий орган копача глибокосидячих столових коренеплодів та його зуб з ребром звороту

Сумісна дія робочих поверхонь лемеша і зубчастих роторів призводить до виникнення підйимальної сили, яка спричиняє до ефективних руйнівних деформацій розтягу ґрунту, а не його стиску, що забезпечує мінімальний тяговий опір робочого органа. Розпушена скиба ґрунту втрачає частково свій об'єм на задній прутковій частині лемеша, а коренеплоди із залишками ґрунту подаються на сепаруючий транспортер для остаточного очищення.

Висновки. Розроблена концепція дає можливість перейти до якісного нового рівня реалізації процесів проектування, конструювання і виготовлення енергодостатніх ВО ЗРМ за допомогою ЕОМ. Цей рівень характеризується включенням теоретизації галузі ЗРМ за допомогою К-моделей або метаописів як етап, на якому виконується перехід до концептуальних моделей математичних теорій (теорія проєктивних раціональних поверхонь) і моделей (системи «всієї геометрії»), а також до методів рішення задач (проєктивний метод рішення задачі навчаючого прикладу). Комп'ютерна технологія концепції розглядає два класи К-моделей або метаописів (клас так званих «модельних задач» і клас задач матеріальних носіїв форми), що дозволяє спростити її на 30–40% і зменшити витрати машинного часу на 15–20%.